SULLA PRODUZIONE DELLE PIASTRINE

NEL

SANGUE DEI VERTEBRATI OVIPARI

NOTA PRIMA

RICERCHE SPERIMENTALI ED EMBRIOLOGICHE

DEI DOTTORI

CASIMIRO MONDINO

Professore di Istologia nella R. Università di Palermo

E

LUIGI SALA

Assistente

PALERMO

TIPOGRAFIA MICHELE AMENTA

1888

S 295

SULLA PRODUZIONE DELLE PIASTRINE

NEL

SANGUE DEI VERTEBRATI OVIPARI

NOTA PRIMA

RICERCHE SPERIMENTALI ED EMBRIOLOGICHE

DEI DOTTORI

CASIMIRO MONDINO

Professore di Istologia nella R. Università di Palermo

E

LUIGI SALA

Assistente

PALERMO

TIPOGRAFIA MICHELE AMENTA

1888

Non apriremo l'esposizione delle nostre ricerche sulle piastrine del sangue, coll'esporre per intiero la storia dell'argomento; questa venne così ben trattata nei più recenti lavori (1), che non solo noi ci teniamo dispensati dal rifarla, ma crederemmo ozioso il trattarla.

Ricorderemo soltanto che fu per opera del Bizzozero, che alle piastrine si attribuì il valore anatomico che loro spettava, considerandole come un terzo elemento nel sangue: poichè colla dimostrazione data dal Bizzozero (2) della riproduzione delle emazie per cariocinesi, venne a perdere qualunque valore l'opinione sostenuta specialmente da Hayem (3), che cioè le piastrine (ematoblasti) rappresentassero forme di passaggio per la produzione dei globuli rossi. Il nuovo contributo poi portato da Bizzozero per una più esatta conoscenza del processo della coagulazione del sangue, studiata nei vasi e fuori dei medesimi, venne a chiarire definitivamente l'ufficio fisiologico di questo terzo elemento che esso contiene.

---

(1) Bizzozero— Di un nuovo elemento morfologico del sangue e della sua importanza nella trombosi e nella coagulazione — Milano, 1883.

Fusari — Contributo allo studio delle Piastrine del sangue allo stato Normale e Patologico — Archivio per le scienze mediche — Vol. X — Fasc. 2 — Pag. 235.

(2) Bizzozero — Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881 e Moleschott's Untersuchungen — Vol. XIII — Bizzozero e Torre — Sulla produzione di globuli rossi negli uccelli— Archivio per le scienze mediche Vol. IV fasc. 3°—Bizzozero e Torre—Sulla produzione dei globuli rossi nelle varie classi dei vertebrati — Reale Accademia dei Lincei, 1884.

(3) G. Hayem — Archives de physiologie normale et patologique — Anni 1878-79 e 1883.

Però se la dimostrazione data dal Bizzozero della cariocinesi dei globuli rossi toglieva ogni valore a quell'opinione che fa delle piastrine un semplice stadio di sviluppo delle emazie, ed era un argomento non discutibile per considerare le piastrine come un elemento che nulla ha a che fare collo sviluppo dei globuli rossi, restavano pur sempre a risolversi problemi di non lieve importanza, per un esatto apprezzamento del valore anatomico di questi corpi.

Infatti, relativamente alla loro origine, troviamo una serie intiera di osservatori che li considerano come prodotti di distruzione di altri elementi e questi prodotti di distruzione potrebbero perfettamente esistere nei vasi, nel sangue circolante: ci limiteremo a ricordare il più recente fra questi, il Mosso (1) che li ritiene nuclei di globuli rossi. Altri osservatori i quali non le classificarono quali prodotti di regresso di elementi anatomici, le considerano però come elementi trasformati: così il Pouchet (2) le ritiene modificazioni dei leucociti della (così ammessa) varietà splenica.

Hayem (3) ammette che embriologicamente le piastrine (ematoblasti) abbiamo una origine endogena nel protoplasma delle cellule vaso-formatrici di Ranvier; ciò naturalmente si riferisce alla prima comparsa delle piastrine nell'embrione: ma se esse più tardi nell'adulto si moltiplichino e come, per provvedere continuamente il materiale che, secondo quest'autore, doveva essere destinato a riparare la perdita continua delle emazie, è cosa che Hayem non ha mai dimostrato.

Si vede adunque di quanto momento fosse lo studio del modo di produzione delle piastrine, e come fosse importante la sua conoscenza per completare nella parte sua più essenziale, la dimostrazione in esse di quell'autonomia che caratterizza una specie a sè, diversa dalle altre, di elementi.

*
* *

Noi abbiamo intrapreso la osservazione delle piastrine negli embrioni dei vertebrati ovipari (pollo e rana) e ne abbiamo, più tardi, cercata, negli ovipari stessi, la produzione sperimentalmente, studiando il modo col quale si riparava il sangue tolto coi salassi. La ragione per cui abbiamo portato la ricerca anzitutto sugli embrioni degli ovipari sta in ciò: che, quando avessimo constatato nel loro sangue la presenza delle piastrine, si poteva escludere, subito che queste

(1) Mosso — Comunicazione preliminare sulla trasformazione dei corpuscoli rossi in leucociti, sulla coagulazione, suppurazione e degenerazione del sangue—Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, 1887 — Pag. 255 (Seduta 3 aprile 1887).

(2) Pouchet—De la genèse des globules du sang (Compt. rendus de la soc. de Biologie. Nov. 77 et janvier 1878)—Note sur l'evolution du sang des ovipares (ibid. juin 1878 — Evolution et structure des noyaux des éléments du sang chez le triton (Journ. de l'Anat. et de la Physiologie, Ianvier 18[illegible]9.)

(3) Hayem — l. c.

fossero pervenute dal sangue materno, cosa che avrebbe potuto ammettersi nei mammiferi. Ciò era importante per noi al principio di queste nostre ricerche, quando, non supponendo di essere così fortunati, come fummo, di constatare la moltiplicazione per scissione indiretta delle piastrine, nostro obbiettivo era vedere se queste esistessero nel sangue in un'epoca in cui non si potesse ancora parlare di fasi regressive di globuli rossi, trattandosi di elementi appena formati ed in via di moltiplicarsi. In tal caso noi avremmo ottenuto una dimostrazione indiretta del non potersi esse considerare come prodotto di distruzione delle emazie.

Quanto alla ricerca sperimentale, l'animale di cui sopratutto ci siamo serviti fin'ora, è la rana: la facilità con cui si può avere gran numero di questi animali a disposizione, e moltiplicare quindi le osservazioni, fu la ragione che ci condusse a sceglierlo come materiale delle prime indagini sull'argomento: piú tardi estendemmo le nostre osservazioni ad altri animali. Noi pubblicheremo in una serie di note i risultati delle diverse osservazioni che ci siamo proposto, a misura che queste sono così complete e precise quali le vogliamo: lo scopo di questa prima nota è precisamente la pubblicazione delle osservazioni fatte sulla produzione delle piastrine nel sangue nelle rane salassate, le quali, per l'esposta ragione della facilità di procurarci il materiale, poterono, piú presto delle altre, *venire ripetutamente controllate*. Intanto fin d'ora affermiamo come già ci sia stato possibile di osservare nell'embrione di pollo di circa 50 ore ed in girini di pochi giorni, la presenza delle piastrine.

*
* *

Noi salassavamo molto copiosamente delle rane (temporarie ed esculente) amputando loro uno degli arti superiori, e ne esaminavamo poi il sangue di tempo in tempo. Abbiamo provato varii reagenti per questo esame del sangue: quello che ci diede risultati di gran lunga superiori agli altri, fu il siero stesso del sangue di rana addizionato di metil violetto e di un po' d'acido osmico.

Si raccoglie in una serie di provette il sangue di otto o dieci rane: noi usiamo far uscire il cuore della rana attraverso ad un'incisione lineare praticata sullo sterno, ed, escisane la punta, introdurlo in una provetta sulla quale si mantiene fermo l'animale: si raccolgono così 8 o 10 grosse goccie di sangue a seconda della grossezza della rana.

Non raccogliamo mai oltre al sangue di una rana in una medesima provetta, perchè, se la quantità di sangue che coagula è poca, si ottiene più facilmente puro e limpidissimo lo siero.

Preparate così 8 o 10 provette, si ha, avvenuta la congulazione, da ciascuna una certa quantità di siero limpidissimo. Raccoltolo in una provetta ben pulita aggiungiamo ad essa tanta soluzione concentratissima di metil violetto da ot-

tenere un colore mammola un po' carico. Facciamo passare questo reagente attraverso un filtro lavato, in luogo che con acqua distillala, con una soluzione di bicloruro di mercurio al 0,50 %: avendo cura di non asciugare il filtro dopo il lavaggio, otteniamo lo scopo di lasciare nel reagente traccie di bicloruro di mercurio, le quali servono a conservar bene lo siero, e sopratutto, a comunicargli le proprietà di un debole, delicato fissatore degli elementi. Per esaminare il sangue delle rane sottoposte allo esperimento, praticavamo in esse delle considerevoli ferite, per modo che il sangue uscisse con rapidità da un grosso vaso, amputando per es. un arto: se si fanno delle piccole ferite per modo che il sangue esca lentamente ed in piccola quantità, i preparati riescono generalmente meno ricchi di piastrine, e specie di piastrine in fasi attive, probabilmente perchè queste, estremamente appiccaticcie, subito si fissano alla piaga.

Praticata adunque, ad es. l'amputazione di un arto, assorbivamo con una pipetta a bocca discretamente larga una certa quantità di siero melitico, e colla stessa pipetta assorbivamo successivamente un po' di sangue, nel momento stesso in cui questo usciva dal vaso. Il sangue assorbito in una pipetta a bocca larga e occupata dal reagente, non va a contatto del vetro, ma piuttosto corre verso la linea assile della piccola colonna liquida contenuta nella pipetta. Sul portaoggetti avevamo disposto preventivamente una goccia di siero metilico alla quale avevamo aggiunto una minima quantità di soluzione acquosa d'acido osmico all'1 %: in questa goccia di reagente lasciavamo cadere il sangue raccolto nella pipetta col modo riferito — cosicchè mai il sangue veniva a contatto con vetro, che non fosse prima stato spalmato di reagente.

La quantità d'acido osmico deve essere minima (per una bella goccia di siero, quanta soluzione osmica può stare nella punta di un ordinaria pipetta) perchè questo ostacola potentemente la colorazione ed è anzi per rimediare a quest'azione dell'acido osmico, che noi usavamo sempre uno siero così carico di colore come sopra dicemmo: chè, senza acido osmico, con un simile siero, la colorazione succederebbe eccessivamente intensa.

Quanto all'acido osmico trovammo utile farlo entrare in minima quantità nella miscela, perciò che, in queste proporzioni, esso vale, insieme colle traccie di bicloruro di mercurio di cui dicemmo, a comunicare allo siero-metile le proprietà di un debole, delicatissimo fissatore, il quale non altera minimamente gli elementi mentre li conserva a lungo nella forma che hanno uscendo dai vasi (1).

---

(1) Poichè la bontà del reagente è condizione essenziale in osservazioni tanto delicate quanto quelle di cui si tratta, dobbiamo ancora avvertire una circostanza: non è a credere che lo siero ottenuto dal sangue che si sta studiando sia sempre al grado voluto di concentrazione, perchè non alteri i delicatissimi elementi sanguigni. A parte

Nei preparati di sangue che si ottengono colla miscela, e colle norme indicate, sono così delicatamente conservate tutte le particolarità degli elementi, e, durante l'osservazione stessa, vanno tanto spiccando i dettagli della loro intima struttura per l'appropriata colorazione che si va avverando, che i risultati ottenuti non possono essere paragonati a quelli forniti da tutti gli altri metodi suggeriti e che, superfluo il dirlo, tentammo tutti.

I preparati poi chiusi, conservansi relativamente a lungo: dopo due o tre giorni si trovano le piastrine così conservate da lasciar nulla a desiderare: la colorazione ottenuta col metil violetto però va scomparendo. Si conservano meno bene delle piastrine e dei globuli bianchi, le emazie, perchè alcune di esse perdono assai della sostanza colorante. Con preparati allestiti nel modo riferito, noi abbiamo potuto osservare, meglio che con qualunque altra tecnica, ciò che avviene nelle piastrine, durante la riparazione del sangue: la tavola corredante questa nota è disegnata col Zeichenprisma Zeiss; obb. $\frac{Df.\ 4.0^{mm}}{Ap.\ 0.95}$ oc. 18(10_{mm}) da due preparati di sangue di rana, ottenuti col metodo esposto.

Ci affrettiamo a dire che nei minimi dettagli concernenti l'intensità di colorazione, la posizione delle granulazioni negli elementi ecc. ecc., questa tavola è tanto esattamente precisa quanto è possibile, per modo da riprodurre non solo le particolarità anatomiche, ma anche l'aspetto degli elementi: all'arte nulla abbiamo concesso; nulla le richiedemmo fuorchè il rappresentare con *scrupolosa esattezza* ciò che nei preparati si vede.

---

il caso in cui non si usino recipienti bene asciutti per raccoglierlo, nel qual caso naturalmente si ha un reagente troppo diluito e che quindi gonfia gli elementi, può avvenire che, per essere troppo secco l'ambiente, il siero evapori alquanto. Allora si osserva che dopo un certo tempo dacchè è allestito il preparato, parte dei corpuscoli sanguigni presentano delle leggiere strie oscure, prodotte da ripiegature della loro membrana. In tal caso i filamenti nucleari delle piastrine si vanno stringendo insieme e presto cessa l' evidenza delle immagini di fasi attive del nucleo, i cui contorni si vanno facendo regolari, mentre i filamenti cromatici si fondono insieme.

Infine si ha qui a fare, come a tutti è noto, con elementi di una estrema delicatezza: essi non possono essere fissati rapidamente nella loro forma da un reattivo energico; in altri termini, non si ottiene mai una fissazione dell' elemento nel senso vero della parola, perchè sempre, dopo un tempo più o meno breve, essi si alterano Quando parliamo di reagenti che servono come delicati fissatori delle piastrine, intendiamo corpi che valgono a conservarle in uno stato di relativa freschezza per un tempo sufficiente a studiarne i dettagli di struttura. Si capisce adunque come sia giusto insistere sulle minime particolarità di composizione del reagente.

∴

Nel primo giorno successivo al salasso (le rane erano naturalmente tenute in laboratorio e perciò a digiuno) si nota nel sangue un considerevolissimo aumento dei leucociti di tutte le varietà ammesse dai varii autori. Ciò non è dovuto, a nostro modo di vedere, a riproduzione che sia avvenuta nei medesimi, ma soltanto al fatto che entra rapidamente nel circolo, dopo la copiosa emorragia, una gran parte di quelli che si trovavano prima sparsi nei varii organi. Nella fine del 2° giorno e piú ancora del 3°, si incominciano a trovare in larga scala le forme di scissione delle piastrine.

In massima parte queste si mostrano ingrossate (fig. 2); molte, di volume quasi uguale a quello dei globuli rossi, offrono evidentemente ingrossato il filamento nucleare, mentre si vanno ampliando le maglie del reticolo che esso forma. Meglio che qualunque descrizione, dà esatto concetto della cosa il confronto fra le fig. n° 1 dove si ha una piastrina in riposo, n° 2 dove si ha una piastrina ingrossata e n° 3 e 4 dove si ha il primo indizio delle figure cariocinetiche del nuleo.

Quanto al primo indizio di fasi attive nell'elemento, questo è dato indiscutibilmente dallo stesso suo ingrossamento. A questo proposito ci piace notare come l'ingrossamento delle piastrine in casi di anemia (da qualunque causa) sia stata notata da quasi tutti gli autori che si occuparono dell'argomento. Il Fusari (1) nota che egli vide l'aumento di volume delle piastrine nei casi di *anemie che tendevano a migliorare:* qui non può venir in mente che questo fenomeno stia in appoggio delle vedute di Hayem, che le piastrine cioè vadano a riparare le emazie : anzi notiamo che, accanto alle forme di proliferazione delle piastrine, si osserva sempre una ricca serie di figure cariocinetiche dei globuli rossi; si tratta semplicemente di ciò che, riparandosi il sangue, esse devono pure ripararsi al pari dei globuli rossi epperciò entrano in fasi attive.

Non è che all'allievo del Golgi, accurato osservatore, siano sfuggite le fasi successive di moltiplicazione delle piastrine : egli le vide disposte ad allungata cifra ∞, ma credette di dover avere la massima riserva, nell'attribuire un significato preciso al fatto osservato; e, trattandosi di osservazioni fatte esclusivamente sulle piastrine dei mammiferi, ove piú difficile è la constatazione della loro riproduzione, la riserva è più che giustificata.

---

(1) Fusari l. c.

Golubew (1) e Vulpian (2), per non parlare dei molti altri osservatori, notarono le piastrine ingrossate nelle anemie sì occasionate da malattie, che sperimentali, ed Hayem (3) dice esplicitamente come questi corpi, visti dai citati autori, diventino precisamente abbondanti dopo le perdite sanguigne, durante la riparazione del sangue. Se non che Vulpian e gli altri autori, giudicarono queste piastrine ingrossate, stadi di passaggio a globuli rossi; e dobbiamo riconoscere che ciò può avvenire facilmente se, non avvertiti della cariocinesi, delle fasi attive delle piastrine, e con mezzi tecnici che non valgono a rivelarle, si osservano queste nei primi stadi della riproduzione. Il nucleo ingrossato (i particolari delle figure nucleari rivelanti il processo attivo, lungi dall'essere evidenti con qualunque metodo tecnico, non sono sempre facili a vedersi nettamente anche col più delicato fra tutti, quello da noi adoperato) ed il corpo anch'esso aumentato di volume, danno loro molta rassomiglianza colle giovani emazie: il protoplasma rigonfio perde la sua lucentezza pallida e si può pensare facilmente ad una forma di transizione da piastrine a globuli rossi.

Le forme di riproduzione delle piastrine successive a quella di nucleo a gomitolo sono anche più difficili a studiarsi esattamente.

Il protoplasma, che diventa granuloso ed opaco, vela sempre di più il filamento nucleare che, gonfiando, si fa pallido; in molti esemplari, è impossibile senza lo spediente tecnico, di cui più sotto diremo, arrivare a vedere un po' nette le figure nucleari—in altri si riesce discretamente a misura che agisce il reagente suggerito; si intende, per un po' di tempo, va prima rivelandosi, poi aumentando in chiarezza la figura nucleare: poi il preparato diventa meno evidente per chi non lo abbia osservato nei primi momenti.

Non crediamo dover riporre in una diversità di proprietà fra gli elementi di una medesima categoria, la diversa facilità con cui si scopre in essi la figura nucleare: ciò è dovuto a che il sangue e il reagente non si mescolano uniformemente: forse neppure è uniforme la miscela componente il reagente.

Il delicatissimo trattamento che richiede il sangue per evitare l'alterazione delle piastrine, impedisce di ottenere la uniformità di mescolanza. Quindi in un diverso grado di azione del reagente subita per parte dei varii elementi, riponiamo la causa del diverso loro aspetto.

Abbiamo detto come capiti, anche a chi si è resa famigliare la delicata tec-

---

(1) Golubew—Ueber die Erscheinungen welche elecktrische Schläge an den sogennanten farblosen Formbestandtheilen des Blutes hervorbringen (Sitzb. d. k Akad d. Wiss. II Abth april Heft. Jahrg. 1868).

(2) Vulpian -- De la régéneration des globules rouges du sang chez les grenouilles à la suite d'hémorragies considerables (Comptes rendus de l'Acad. des sciences 4 juin 1877)

(3) Hayem — l. c.

nica esposta, di incontrare esemplari di scissione delle piastrine che, dall'aspetto loro esterno si possono giudicare forme assai avanzate del processo; ma nelle quali è quasi impossibile arrivare a farsi un concetto della figura nucleare, velata come questa rimane dal protoplasma rigonfio e granuloso. Noi abbiamo ricorso con risultato felice allo spediente tecnico di cui già si servì il Bizzozero per osservare la cariocinesi delle emazie. Mettiamo da un lato del copri-oggetti una goccia di diluitissima soluzione acquosa di acido acetico: il protoplasma diventa trasparente a misura che l'acido acetico, penetrando per capillarità nel preparato, spiega su di esso la sua azione, e la figura nucleare appare in tutta la sua evidenza.

Nella tavola, che correda la presente nota, disegnammo le figure più chiare di scissione delle piastrine, incontrate in due preparati di sangue di rana nel 3° e 4° giorno dopo il salasso: le piastrine segnate con numeri arabi sono disegnate da un preparato cui non si aggiunse l'acido acetico: le figure segnate con numeri romani sono ritrattate dopo l'azione dell'acido acetico.

La successione delle forme di scissione indiretta che si osserva nelle piastrine, si scosta in qualche punto dal processo classico, quale venne descritto dagli autori. Dallo stato di nucleo a riposo sino a raggiungere la forma glomerulare, il processo nulla offre di particolare, se si eccettui il fatto che il protoplasma non diventa così trasparente ed a contorno non ben definibile, come avviene pegli elementi fissi dei tessuti — in questo del resto le piastrine si comportano come i globuli rossi — poi è notevole la grossezza del loro filamento nucleare e la regolarità e l'ampiezza delle volute che descrive. Dalla forma glomerulare in avanti, per quanto noi potemmo constatare fin'ora, invece di trovarsi una disposizione a piastrina equatoriale dei filamenti nucleari, questi non fanno altro che disporsi più o meno parallelamente all'asse maggiore dell'elemento, secondo la loro lunghezza. Può dirsi, poichè a questo stadio i filamenti non arrivano ad occupare le estremità dell'elemento, ma stanno piuttosto nella regione sua equatoriale, che si passi per una forma di allungatissima piastra equatoriale.

In una fase successiva i filamenti si portano dall'una e dall'altra parte verso i poli della cellula e la regione equatoriale di questa poco a poco ne resta vuota: in un periodo più avanzato non si trova più attraverso a questa regione che qualche filamento il quale va dall'uno all'altro dei nuclei figli. Questi dapprincipio non hanno la forma veramente stellata, ma piuttosto offrono forme gomitolari.

Del resto, questi sono dettagli del processo attivo nucleare — avvertiamo che nella tavola si sono disegnate le figure che si incontrano più comunemente; ma fra le une e le altre esistono nei preparati numerose e svariate forme di passaggio, e, naturalmente, ve ne hanno di quelle che si avvicinano di piú e di quelle che maggiormente si scostano dalle forme più classiche della cariocinesi.

Pel modo con cui avviene la divisione, crediamo doverci referire senz'altro alla tavola: in essa sono anche disegnate due delle piú comuni varietà dell'ul-

tima fase (fig, 7 e 8). Non è mestieri dire che si possono trovare ancora forme più o meno diverse dalle disegnate in quest'ultima fase della riproduzione delle piastrine. Sempre le forme di riproduzione delle piastrine si differenziano facilmente da quelle dei globuli bianchi, da chi si sia appena un poco occupato in queste osservazioni, pel complesso di caratteri morfologici, pel modo di conservarsi nel reagente ecc.; cose di cui non diamo qui una minuta descrizione sia perchè i caratteri differenziali tra le piastrine nucleate ed i leucociti furono accuratamente trattati da Hayem (1), sia perchè ci riserviamo a pubblicare più estesamente sull'argomento.

Nel terzo e quarto giorno dopo il salasso, le forme di riproduzione delle piastrine sono abbondanti: nel quinto si incontra ancora qualche forma glomerulare e qualche forma più avanzata di divisione; ma queste figure sono già scarse in confronto al 3° e 4° giorno — tutte o quasi le piastrine poi sono rigonfie, con protoplasma granuloso ed il loro nucleo non ha completamente l'aspetto di nucleo in riposo; se però teniamo conto del modo con cui va variando la quantità delle forme più avvanzate di scissione nel 2°, 3°, 4° e 5° giorno siamo indotti ad interpretare, in quest'ultima epoca, le piastrine che offrono il descritto aspetto, piuttosto come elementi giovani che non hanno ancora acquistato per completo l'aspetto di elementi in riposo, che non come elementi nei quali si iniziano le fasi attive.

Proseguimmo sino a 10-12 giorni l'esame del sangue degli animali salassati: ma incontrammo sempre via via più rare le forme di riproduzione.

Siamo spinti a credere che anche questa sia una delle ragioni per cui sfuggì il processo da noi descritto ad autori che prima di noi studiarono di proposito le piastrine (ematoblasti) nel sangue delle rane salassate, poichè essi aspettavano un tempo assai lungo dopo il salasso, ad esaminare il sangue, e perciò, invece di trovarle in fasi attive, trovavano piuttosto le forme giovani di piastrine.

Ora per ciò che si riferisce alle condizioni generali del processo di riproduzione delle piastrine, notiamo che, per quanto a noi parve, prendendo il sangue che geme dal moncone di un arto, il quale per conseguenza in parte proviene dall'osso, assorbendo anzi colla punta della pipetta il sangue sulla superficie di sezione del canale centrale dell'osse stesso, le piastrine in fasi attive sarebbero più abbondanti che non aspirando il sangue, per es., nella cavità del cuore: ciò induce a credere che, come avviene per le emazie, nella rana, le forme di scissione delle piastrine, oltrecchè nel sangue circolante, si trovino, e principalmente nel midollo delle ossa.

Nelle numerose esperienze si incontrano rane le quali sono ricche di sangue: amputando loro un arto, come facciamo nelle esperienze nostre, ne danno

---

(1) Hayem — l. c.

una grande quantità: — altre lo sono meno, epperciò salassate, come le prime, ne danno poco.

Le prime resistono bene al salasso: nel 2°, 3°, 4° giorno dopo di questo, si presentano vivaci: le seconde acquistano prestissimo (1° o 2° giorno) una tinta giallo-pallida alla pelle dopo il salasso, e si mostrano meno vivaci delle prime.

Esaminando al 3° e 4° giorno il sangue, si trova che quello delle prime è sorprendentemente ricco di piastrine e in fasi attive; la quantità di sangue che contiene l'animale è grande e questo sangue coagula quasi più prontamente di quanto non avvenisse allorchè si è praticato il salasso: — quello delle seconde è sbiadito, molto scarso di piastrine e le loro forme cariocinetiche sono scarse e poco belle — i leucociti si trovano per contro in quantità veramente enorme. Questo sangue coagula con estrema difficoltà.

Noi vogliamo notare questi particolari, sia perchè ne possa tener subito conto chi voglia controllare questi risultati delle nostre osservazioni, sia anche perchè ci parve avere qui incontrato un esperimento naturale, molto eloquente riguardo al valore reciproco delle piastrine e degli altri elementi del sangue nella coagulazione.

Si sa come non da tutti siano accettati i risultati ottenuti dai distinti osservatori che si occuparono di questo argomento, primo fra i quali va certamente segnalato il Bizzozero: ci limiteremo a ricordare il Fano (1), il quale ritiene che nel fenomeno della coagulazione abbiano precipua parte i leucociti, ed il Mosso (2) il quale pensa che questo fenomeno sia dovuto completamente all'alterazione dei globuli rossi. Ora, le rane salassate, che siano venuti descrivendo, ci offrono due qualità di sangue: le prime un sangue ricco di piastrine e povero di leucociti; — le seconde un sangue povero di piastrine e sorprendentemente ricco di leucociti: il sangue delle prime coagula con estrema rapidità e dà luogo a grumi voluminosi ogni qualvolta si ripete il salasso per far nuovi preparati; il sangue delle seconde coagula difficilissimamente e, quando si è terminata l'osservazione del preparato che si è allestito, non fa mestieri praticare una nuova ferita per avere nuovo sangue, perchè esso continua a fuoruscire dalla piaga. Quanto ai globuli rossi, è vero che sono più scarsi nel sangue delle ultime rane che in quello delle prime, ma essi sono nell'uno e nell'altro ad ogni modo in tanta copia, che non si può certo riferire alla loro scarsità, la difficile coagulazione. — La differenza veramente caratteristica fra le due qualità di sangue sta nella immensa sproporzione fra la quantità di piastrine e di leucociti che rispettivamente essi contengono.

---

(1) Fano-Contribuzione allo studio della coagulaziane del sangue—(Lo Sperimentale – Marzo 1882 — pag. 270).

(2) Mosso — l. c. — Comunicazione 1ª.

Il valore di questa osservazione non ci pare discutibile; possiamo del resto asserire che, quando da un po' di tempo si studia la riparazione del sangue, si arriva molto bene a saper giudicare dall'esame microscopico, e precisamente dalla quantità di piastrine che vi si nota, se una data qualità di sangue coagulerà tardi e male o presto e bene.

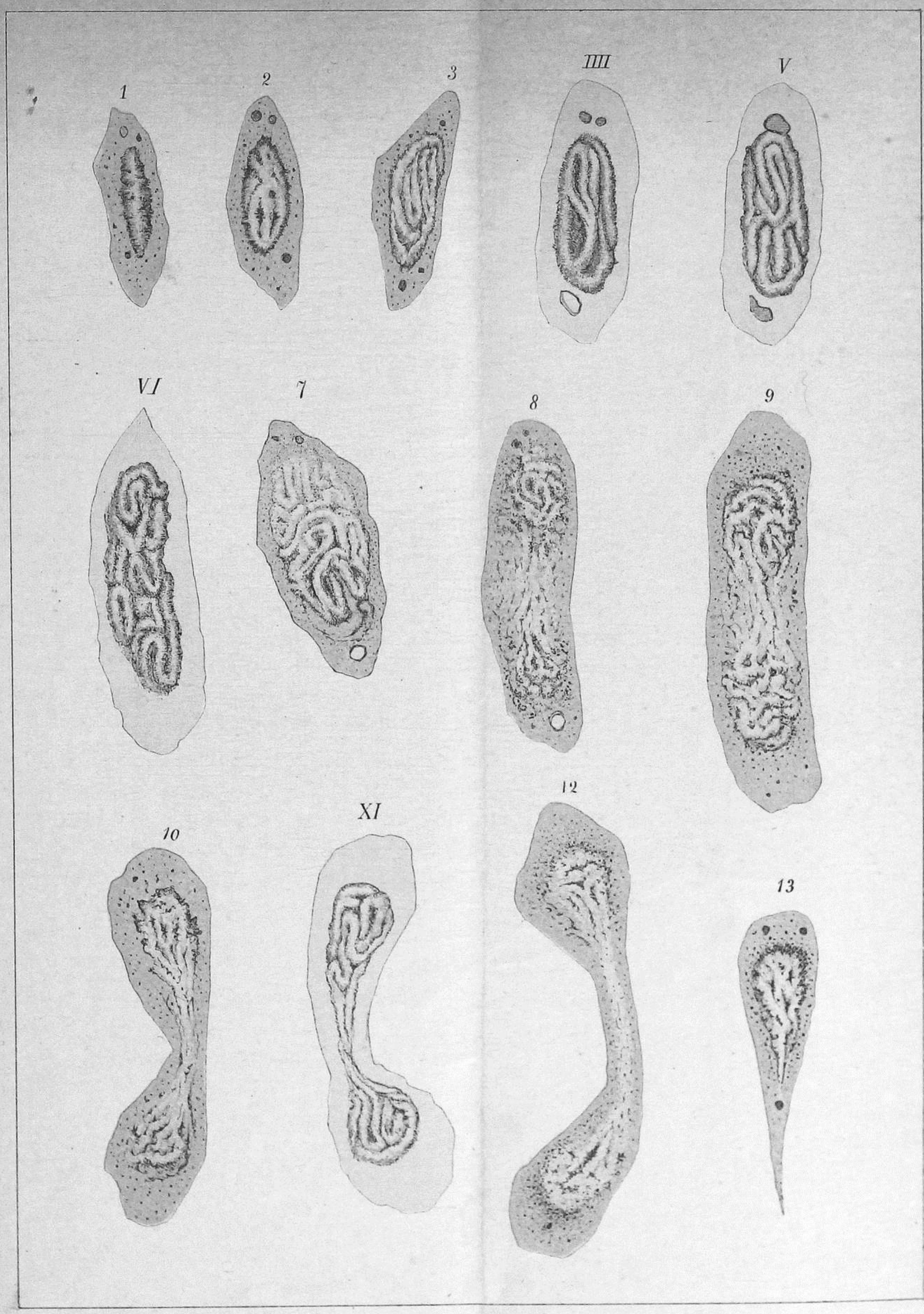
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Forme di scissione delle piastrine, disegnate da due preparati di sangue di rana nel 4° giorno dopo un copioso salasso: — obb. $\frac{Df.\ 4{,}0^{mm}}{Ap.\ 0{,}95}$. Oc. 18 ($10_{mm.}$) Zeichenprisma (Zeiss).

Fig. 1. — Piastrina in istato di riposo: le figure successive, sino alla 12ª inclusivamente, rappresentano le fasi successive della scissione; i numeri vennero messi per modo da segnare l'ordine di successione di queste fasi quale a noi parve essere.

Fig. 13 — Piastrina staccatasi dalla sua congenere sotto agli occhi dell'osservatore: la piastrina congenere era più piccola della disegnata; la sproporzione di volume fra le piastrine figlie è press'a poco regola generale.

Le figure segnate con numeri arabi sono ottenute da preparati allestiti col metodo esposto nel testo: quelle segnate coi numeri romani furono ritrattate dopo l'azione di una diluitissima soluzione di acido acetico. (V. Testo).



LIT. A. BRANGI-PALERMO

87 10M